



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

O uso ergogênico do bochecho de carboidrato

Bruno Vieira de melo

Orientadora: Michele Amorim

Brasília, 2019

1. INTRODUÇÃO

É sabido que com os avanços da ciência no esporte, o conhecimento sobre o uso ergogênico do carboidrato, para redução ou atraso da fadiga central, tem se ampliado (FERREIRA et al., 2018). Há uma grande riqueza de estudos que apoiam os efeitos da ingestão de carboidrato antes, durante e após o exercício como uma forma de melhorar a performance e recuperação muscular em exercícios de longa duração ($\geq 2h$) (PEART, 2016).

Durante o exercício prolongado, a ingestão de carboidrato pode ajudar a manter a circulação de glicose no sangue, prevenir a hipoglicemia, diminuir a depleção de glicogênio hepático e muscular, além de manter alto os níveis de oxidação do carboidrato (JEUKENDRUP, 2013). Entretanto, diversos estudos da última década têm mostrado resultados surpreendentes relacionados ao uso do carboidrato e a melhora da performance em exercícios de curta duração e alta intensidade ($\leq 1h$) (BURKE; MAUGHAN, 2014).

É menos provável que a melhora da performance, em exercícios de curta duração, esteja relacionada ao metabolismo do carboidrato, tendo em vista que durante este período dificilmente haveria desenvolvimento de hipoglicemia, e a depleção de glicogênio não seria um fator limitante da performance. Portanto, a explicação para a melhora dos resultados pode estar relacionada a uma ativação do sistema nervoso central (SNC). (BRIETZKE et al., 2018).

Carter et al. (2004), foi o primeiro a estudar os efeitos do bochecho de carboidrato na performance, depois de obter resultados através da ingestão de carboidrato em exercícios de alta intensidade desacompanhada do aumento da oxidação do macronutriente. Também foi observado que ao injetar glicose intravenosa, os efeitos positivos sobre a performance eram cancelados e apenas surtiam efeitos quando em contato com a boca (SILVA et al., 2014).

Diante disso, foi desenvolvida uma técnica de bochecho de carboidrato que consiste no ato da distribuição dentro da boca de uma solução carboidratada. O protocolo mais utilizado consiste na baixa concentração de glicose ou a maltodextrina (6.0 até 6.4%) parcialmente hidrolisada e um bochecho de 5 a 10 segundos, seguido pela expelção através do ato de cuspir (CHAMBERS et al., 2009).

Estudos têm sugerido que o efeito do bochecho de carboidrato se deve ao contato do carboidrato com receptores na cavidade oral que seguem um caminho de sinalização ao SNC até o cérebro (córtex cingulado anterior e estriado ventral) que possivelmente gera a melhora da performance através dos mecanismos motores e não através da via metabólica. (TURNER et al., 2014; CHAMBERS et al., 2009).

Contudo, estudos têm apoiado que o bochecho e a ingestão de carboidrato durante o exercício têm os mesmos efeitos, já que os dois entram em contato com os possíveis receptores na cavidade oral. Porém, há uma aplicação prática do bochecho para atletas que não conseguem ingerir carboidrato durante o exercício devido ao desconforto gastrointestinal entre outros fatores (SIMPSON et al., 2018).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão literária sobre o uso e os mecanismos do bochecho de carboidrato como estratégia prática para melhorar a performance de atletas de alta intensidade e curta duração.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo

Trata-se de um Estudo de Revisão Bibliográfica.

2.2 Metodologia

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão de literatura sobre o uso ergogênico do bochecho de carboidrato, bem como os mecanismos de ação do mesmo, mediante consulta à base de dados PubMed e Scielo. Para a busca nos bancos de dados foram utilizadas as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) criados pela Biblioteca Virtual em Saúde, desenvolvido a partir do Medical Subject Headings (MeSH) da U.S. National Library of Medicine, que permite o uso da terminologia comum em português e inglês. Sendo os descritores utilizados: carboidrato, performance, maltodextrina e glicose (*carbohydrate, performance, maltodextrin* e *glucose*). Além dos descritores citados, foi utilizada a palavra “bochecho” mesmo não estando cadastrada no Decs devido a sua relevância para a pesquisa. Recorreu-se ao operador “AND” associando os descritores em buscas avançadas nas bases de dados mencionadas.

Foram analisados artigos publicados no período de 2004 a 2019, sendo selecionados somente artigos originais realizados com humanos. Além disso, o critério de exclusão ocorreu quando os artigos não relacionavam o bochecho de carboidrato com a performance esportiva especificamente em exercícios de alta intensidade e curta duração e artigos que não eram originais. Após a leitura do resumo dos artigos foram eliminados aqueles não atendiam os critérios de inclusão e incluídos os que se relacionavam com a temática da presente pesquisa.

2.3 Análise de dados

Após a pré-seleção dos artigos pela leitura dos títulos e dos resumos, foram excluídos aqueles que não seguiam ao objetivo da presente pesquisa. Quanto aos artigos remanescentes, foram revisados e estudados na íntegra, onde foi realizada uma leitura rigorosa e crítica dos artigos para identificação dos conteúdos de cada texto e posterior objeto e objetivo de subtemas que sintetizassem os estudos.

Os dados foram apresentados através de comparação entre os estudos selecionados considerando a amostra, objetivo, protocolos de bochecho de CHO e resultados encontrados.

3.REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Surgimento da hipótese e possível mecanismo de ação do bochecho de carboidrato

Carter et al., (2004) foram os primeiros a estudar o bochecho de carboidratos, portanto também foram pioneiros ao sugerirem a hipótese sobre o seu mecanismo de ação. Com a ausência de uma resposta metabólica ao carboidrato exógeno, os pesquisadores levantaram duas hipóteses de seus achados. A primeira é de que existem receptores ao sabor na cavidade oral que podem influenciar os caminhos neuronais afetando o SNC que levaria a uma melhora na performance em exercícios, e a segunda é de que nós temos receptores na cavidade oral sensíveis ao carboidrato não doce.

Em um conjunto de estudos publicados por Chambers et. al. (2009), foi mostrado que um carboidrato não doce surte um efeito similar no SNC quando comparado a glicose, dando a sugerir que o corpo humano tenha uma espécie de receptor na cavidade oral, ainda não identificado, que responde a propriedade calórica do carboidrato independente do seu sabor doce.

Com o intuito de observar a hipótese, o projeto experimental dos pesquisadores consistiu, resumidamente, em quatro visitas. A primeira visita foi um teste de esforço à exaustão para determinar o VO₂max e potência máxima. Já as visitas 2, 3 e 4 foram simulações de tempo, onde os sujeitos tiveram que completar uma quantidade de trabalho no menor tempo possível. A visita 2 serviu para familiarizar os sujeitos com o procedimento de simulação de tempo e garantir que poderiam concluir o exercício necessário.

Durante as visitas 3 e 4, os sujeitos realizaram ensaios nos quais foram administrados a solução de teste contendo glicose no grupo 1A, maltodextrina não doce no grupo 2A, ou uma solução placebo adoçada artificialmente para enxaguar a boca em intervalos regulares. Foram realizados ensaios com as soluções de teste e placebo de forma aleatória, contrabalançada e duplo-cego, com cada visita separada por um período de pelo menos 3 dias. Com os resultados de que o bochecho de carboidrato, com carboidrato doce e não doce, geram uma melhora de desempenho esportivo e quase os mesmos sinais no cérebro humano, foi possível surgir a hipótese de que na cavidade oral existem receptores as calorias do carboidrato não doce, sendo ainda necessária uma investigação e diversos estudos para se saber

exatamente o que acontece e como funciona, de fato, o mecanismo de ação do bochecho de carboidrato.

3.2 Fadigas: central e periférica

É de grande relevância, conhecer a diferença entre fadiga central e periférica para conseguir entender como o bochecho de carboidrato pode promover a melhora da performance em atletas, atuando diretamente na fadiga central.

A fadiga pode ser definida como uma redução progressiva da eficiência muscular em produzir força e potência por períodos prolongados, ocorrendo de forma periférica e/ou central. Diversos mecanismos e sistemas podem afetar a fadiga sendo esta considerada multifatorial. A fadiga pode acometer diferentes locais através de variados mecanismos, levando à redução do desempenho em atividades físicas (GOMES et al., 2016).

A fadiga central pode ser definida como a perda da força ou da potência de contração, causada por processos proximais a junção neuromuscular decorrente de alterações nos neurônios motores, na transmissão via medula espinhal e no encéfalo. De forma geral, o córtex motor é estimulado elétrica ou magneticamente ativando o SNC, a resposta do estímulo induzido é avaliado no local específico onde ocorrerá a resposta elétrica, o que possibilita diferenciar a origem dos déficits de força (via fadiga central ou periférica), ou seja a fadiga central ocorre quando há um declínio nos processos que ocorrem no SNC (ASCENSÃO et al., 2003).

A fadiga periférica pode ser definida como a perda da capacidade em produzir força ou potência muscular, decorrente de alterações da atividade sináptica neuromuscular e dos grupamentos musculares, ou seja, no tecido muscular. A fadiga periférica ocorre por exemplo nas contrações isométricas máximas de um grupo muscular único, como por exemplo em exercícios de musculação (ASCENSÃO et al., 2003)

3.3 Ingestão x Bochecho de carboidrato

Apesar do bochecho de carboidrato ser algo revolucionário e completamente fascinante, é necessário entender se há alguma diferença entre ingerir o carboidrato ou realizar o bochecho.

Ferreira et al., (2018) publicou um estudo demonstrando que, o bochecho de carboidrato não surte efeito em atletas quando os mesmos estão em estado alimentado, chegando a conclusão de que, o efeito ergogênico do bochecho não ultrapassa as estratégias convencionais de ingestão de líquidos ou carboidrato para atletas.

Os participantes do estudo estavam sob influência aleatória das seguintes soluções no estado alimentado: bochecho de carboidrato, lavagem bucal com placebo. A intervenção do bochecho consistiu em uma solução para o enxágue bucal com carboidratos 6,4% de maltodextrina, de acordo com as recomendações da literatura. Os indivíduos receberam 25 ml de solução em um copo após cada 3,75 km (12,5% do contrarrelógio). Eles foram instruídos a enxaguar o líquido pela boca por cerca de 10 segundos e depois cuspir a solução inteira em um recipiente indicado pelo investigador. O volume expelido de líquido foi medido para garantir que a ingestão de solução não foi significativa. A intervenção placebo consistia em uma solução preparada a partir de edulcorante sucralose em pó, concentração de 0,08 g / L antes do início do protocolo, realizando testes de análise sensorial para ajustar o sabor do placebo solução, para garantir que as intervenções tivessem gosto. Através da pesquisa, os autores chegaram à conclusão de que no estado alimentado, o bochecho de carboidrato seria ineficiente e não surtiria nenhum tipo de efeito significativo, sendo descartado como estratégia ergogênica.

Rollo et al. realizaram um estudo em 2011 onde compararam diretamente o bochecho de carboidrato com a ingestão de carboidrato, chegando a resultados intrigantes. O estudo levanta como principal descoberta a significativa melhora da performance em exercícios de até 1h de duração quando a solução de carboidrato é ingerida comparada com o bochecho de carboidrato, usando a mesma solução.

Para realização do estudo foi utilizado uma esteira ergométrica, onde os 10 voluntários realizaram exercício na mesma por um período de 1 hora. Os corredores fizeram uso da ingestão de uma solução de carboidrato ou solução placebo e

também o uso do bochecho de carboidrato com a mesma solução que foi ingerida. O estudo utilizou um cruzamento aleatório duplo cego como molde para os testes.

Os resultados demonstraram uma diferença de distância percorrida de 320m a mais entre o grupo que ingeriu carboidrato e o grupo placebo e uma diferença de 230m a mais entre o grupo que ingeriu o carboidrato e o grupo que realizou o bochecho.

Em contrapartida, Potier et al., (2010) chegaram em um resultado completamente diferente, quando comparados o bochecho de carboidrato e a ingestão de carboidrato. Segundo os principais achados da pesquisa o bochecho teria surtido uma melhora na performance superior à ingestão de carboidrato em exercícios de até 1h de duração. O resultado, segundo os pesquisadores, pode estar relacionado ao tempo que a solução fica na cavidade oral, já que quando ingerimos, não mantemos a solução na boca o mesmo tempo que quando comparado a realização do bochecho.

O estudo foi realizado em um ergômetro, onde o protocolo foi muito parecido com o estudo usado por Rollo et al., (2011). Foram realizados quatro testes em quatro dias diferentes no período de 1h com 12 corredores onde foram distribuídas soluções de carboidrato para ingestão e para bochecho e soluções placebo para ingestão e para bochecho. Foi observado que o bochecho de carboidrato levaria a uma melhora na performance de 3.7% quando comparado a ingestão.

Krings et al., (2016) investigou a influência da ingestão de carboidratos e o bochecho de carboidrato no desempenho máximo de repetição aguda. Em um estudo um pouco diferente dos outros citados, quatorze homens saudáveis realizaram, em um ergômetro, 5 sprints máximos de 15 segundos com 4 minutos de recuperação ativa em exercício moderado, completando um total de 22 minutos e 15 segundos de protocolo. Cada participante ingeriu ou realizou o bochecho de uma solução no total de 300ml, contendo a concentração de 10% de CHO (açúcar ou dextrose). Um grupo placebo fez a ingestão de solução sem calorias e saborizada artificialmente. Os principais resultados mostraram que a ingestão do CHO foi superior tanto na performance quanto na percepção de esforço, quando comparado aos grupos placebo e bochecho. O grupo que realizou o bochecho foi, também, superior ao grupo placebo.

Apesar dos resultados serem semelhantes aos encontrados por Rollo et al., (2011), o protocolo do estudo foi diferente, trazendo atividade de desempenho máximo de repetição aguda, o que pode não estar relacionado com os possíveis mecanismos de ação do bochecho de carboidrato, estando assim mais ligado a uma possível fadiga periférica e não central.

Um outro estudo conduzido por Ali et al., (2017) encontrou resultados semelhantes aos resultados encontrados por Krings et al., (2016) e Rollo et., al (2011), porém o protocolo foi diferente. O experimento foi realizado com 9 ciclistas do sexo masculino com a reserva de glicogênio reduzida por um exercício e pela dieta com um teor baixo de carboidrato um dia anterior logo antes de dormir, tendo que realizar 1h de ciclismo na manhã seguinte. O protocolo foi realizado quatro vezes com a distância de sete dias de um para o outro, onde os atletas foram divididos em quatro grupos, bochecho de CHO (15% de concentração), bochecho placebo (solução saborizada artificialmente), ingestão de CHO (7,5% de concentração) e ingestão placebo (solução saborizada artificialmente).

Os resultados constataram que em estado de redução prévia de CHO no organismo o bochecho de carboidrato não surtiu efeito significativo a ponto de melhorar a performance dos atletas, em contrapartida a ingestão do CHO aumentou a percepção de vigor e a potência durante o exercício.

3.4. Porque usar a estratégia do bochecho de carboidrato?

Apesar do bochecho ter se mostrado uma estratégia para melhorar a performance em atletas que praticam exercícios de alta intensidade e curta duração, também foi apresentado que ele não se torna superior a estratégias convencionais. Portanto é necessário entender o porquê de se utilizar o bochecho de carboidrato como estratégia, ao invés de estratégias convencionais (FERREIRA et al., 2018).

É muito comum no meio esportivo, atletas ingerirem líquidos ou alimentos sólidos e pastosos e sentir um desconforto gastrointestinal, gerando assim o efeito inverso ao esperado com a estratégia abordada. Diversos relatos demonstram casos de diarreia, tontura, náuseas, dores de cabeça entre outros sintomas, que acabam sendo fatores decisivos para seu desempenho (KRINGS et al., 2016).

Com isso, o bochecho de carboidrato se torna uma estratégia extremamente importante e valiosa para esses atletas com histórico de problemas gastrointestinais em provas, sendo utilizada e obtendo bons resultados nestes casos (JEUKENDRUP 2013).

O bochecho não gera desconforto gastrointestinal devido ao seu possível mecanismo de ação, já que ele não é ingerido, nem absorvido, surtindo efeito apenas no SNC através de sinalizações e atuando diretamente na fadiga central, evitando com que o atleta possa ter algum tipo de desconforto (CHAMBERS et al., 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os principais achados do presente estudo, conclui-se que o bochecho de carboidrato é uma estratégia de melhora de performance válida, surtindo efeito na fadiga central e gerando uma melhora de desempenho em atletas que praticam exercícios de curta duração e alta intensidade, através do protocolo mais utilizado e que obteve os melhores resultados, utilizando uma baixa concentração de glicose ou a maltodextrina (6.0 até 6.4%) parcialmente hidrolisada e um bochecho de 5 a 10 segundos, seguido pela expelção através do ato de cuspir.

Quando usada como estratégia para melhorar a performance, o bochecho de carboidrato, possivelmente, estimula receptores na cavidade oral que enviam sinais ao SNC, fazendo com que a fadiga central seja reduzida havendo assim a melhora na performance. Porém, ainda há muito a se investigar sobre os mecanismos de ação do bochecho.

Contudo, é importante ressaltar que o bochecho de carboidrato não apresenta nenhuma vantagem quando comparado a estratégias convencionais de ingestão de carboidratos, seja líquido, sólido ou pastoso. Apenas se tornando uma estratégia superior, em casos de atletas com quadros de desconfortos gastrointestinais após ingestão de carboidrato durante o exercício.

Com isso, cabe ao nutricionista saber orientar os atletas sobre a melhor estratégia para cada caso individual, tendo em vista que o bochecho de CHO pode ser uma das estratégias a serem utilizadas.

Diante do exposto, torna-se clara a necessidade de realização de mais estudos relacionados ao tema que avaliem tanto o seu mecanismo de ação tanto quanto seus efeitos.

REFERÊNCIAS

ALI, Ajmol et al. Effect of mouth rinsing and ingestion of carbohydrate solutions on mood and perceptual responses during exercise. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-10, 25 jan. 2017.

ASCENSÃO, António, et al. Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. 2003.

BRIETZKE, Cayque et al. Effects of Carbohydrate Mouth Rinse on Cycling Time Trial Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 49, n. 1, p.57-66, 29 nov. 2018.

BURKE, Louise M.; MAUGHAN, Ronald J.. The Governor has a sweet tooth – Mouth sensing of nutrients to enhance sports performance. **European Journal Of Sport Science**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.29-40, 27 out. 2014

CHAMBERS, E. S.; BRIDGE, M. W.; JONES, D. A.. Carbohydrate sensing in the human mouth: effects on exercise performance and brain activity. **The Journal Of Physiology**, [s.l.], v. 587, n. 8, p.1779-1794, 14 abr. 2009

FERREIRA, Amanda M. J. et al. The effect of carbohydrate mouth rinse on performance, biochemical and psychophysiological variables during a cycling time trial: a crossover randomized trial. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.1-9, 2 maio 2018.

GOMES, Willy Andrade; LOPES, Charles Ricardo; MARCHETTI, Paulo Henrique. The central and peripheric fatigue: a brief review of the local and non-local effects on neuromuscular system. **Revista CPAQV**, jun 2016.

JEUKENDRUP, Asker E.. Oral Carbohydrate Rinse. **Current Sports Medicine Reports**, [s.l.], v. 12, n. 4, p.222-227, 2013.

KAMARUDDIN, Harris Kamal et al. The ergogenic potency of carbohydrate mouth rinse on endurance running performance of dehydrated athletes. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 119, n. 8, p.1711-1723, 16 maio 2019.

KRINGS, Ben M. et al. Effects of Carbohydrate Ingestion and Carbohydrate Mouth Rinse on Repeat Sprint Performance. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.204-212, jun. 2017.

PEART, Daniel J.. Quantifying the Effect of Carbohydrate Mouth Rinsing on Exercise Performance. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 31, n. 6, p.1737-1743, jun. 2017.

ROLLO, Ian; WILLIAMS, Clyde; NEVILL, Mary. Influence of Ingesting versus Mouth Rinsing a Carbohydrate Solution during a 1-h Run. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 43, n. 3, p.468-475, mar. 2011.

SILVA, Thays de Ataíde e et al. Can Carbohydrate Mouth Rinse Improve Performance during Exercise? A Systematic Review. **Nutrients**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.1-10, 19 dez. 2013.

SIMPSON, Gareth W et al. "Carbohydrate Mouth Rinse Improves Relative Mean Power During Multiple Sprint Performance." **International journal of exercise science** vol. 11,6 754-763. 1 Jun. 2018.

TURNER, Clare E. et al. Carbohydrate in the mouth enhances activation of brain circuitry involved in motor performance and sensory perception. **Appetite**, [s.l.], v. 80, p.212-219, set. 2014.